

# энергетика

## «Технологии разворачивают энергосистему к потребителю»

— прогноз —

**Председатель наблюдательного совета ассоциации «Сообщество потребителей энергии», управляющий партнер венчурной компании First Imagine! Ventures АЛЕКСАНДР СТАРЧЕНКО — об облике мировой энергетики через десять лет, внедрении новых технологий, комфорте потребителя и простоте взаимодействия с энергосистемой.**

— Как, по вашей оценке, будет выглядеть мировая электроэнергетика через десять лет?

— Распределённой, менее углеродной и гораздо более эффективной. Взаимодействие будет строиться не на поставках «сверху вниз» от большой генерации к разветвлённому потреблению, а на взаимодействии всех со всеми, на свободном обмене электроэнергией. То есть архитектура энергосистемы станет более плоской и поэтому более гибкой и надёжной. Как следствие, ей нужно будет меньше мощности и, вероятно, больше электроэнергии. Дело в том, что уже есть новые технологии, включая накопители, микрогриды, управление спросом, которые если не снижают спрос на мощность, то заставляют его расти гораздо медленнее, чем спрос на электроэнергию. В результате постепенно будут меняться большие компании: они уже сегодня усиленно диверсифицируются. Они мигрируют в странные, порой даже «каннибалистические» сегменты, например, начинают заниматься энергоэффективностью потребителя. В составе крупных генераторов, зарабатывающих на продаже электроэнергии, часто есть энергосервисный блок, который активно помогает потребителям. Своего рода «пчелы против меда». Но деваться некуда: если не они, то кто-то другой потребителю все расскажет. — Будет ли расти доля возобновляемой энергетики в энергобалансе?

— Она будет существенно выше, чем сегодня, но не думаю, что приблизится к 100%. Полагаю, установится на уровне 60–70%. Удивительное дело: еще десять лет назад «дорожные карты» по переходу к безуглеродной энергетике выглядели чистой теорией: мало ли что придумали евробюрократы... А эти планы на самом деле перевыполняются... Далее бу-



дут решаться другие проблемы, например, что делать с утилизацией солнечных панелей, отработавших свой срок. Но даже сегодня с этим начинают что-то делать. Если панели будут массово выводиться из эксплуатации, они будут заменяться более эффективными. Возможно, через десять лет уже освою перовскит или какой-нибудь другой материал, который во всем спектре работает с гораздо более высоким КПД, чем сейчас. При этой замене просто будет расти КПД тех же установок.

Сейчас в Европе никто особо не строит специальных солнечных электростанций — это время уже прошло. А стоят в основном крышные, то есть используют существующие поверхности для производства электроэнергии. Илон Маск придумал солнечную черепицу, и будет что-то в этом роде. Есть разработки солнечной фотовольтаической краски. А еще, мне кажется, будет развиваться солнечная тепловая энергетика. Ведь на самом деле людям не так сильно нужна электроэнергия, как им кажется, и для отопления или для охлаждения зданий, например, вполне достаточно тепловой энергии. А ее тоже достаточно легко обеспечить за счет солнца. И вовсе не обязательно обеспечивать преобразование на фотовольтаической панели солнечной энергии в электрическую, потом с потерями ее преобразовывать в переменный ток, передавать в соседний квартал, преобразовывать снова в постоянный ток, по-

давать на компрессор кондиционера, который превратит его в механическую работу, сожмет фреон, который потом в теплообменнике расширится, охладится, и вентилятор даст холодный воздух. Циклы Карно известны человечеству уже почти 200 лет. К подобным технологиям нужно просто присоединить другой источник энергии, и тут неожиданно окажется, что вообще под большим вопросом эффективность систем теплоснабжения и само их существование. Ведь потребителю от них на самом деле не калория горячей воды в трубе нужна. Это некая экологическая система — наша и не только наша. А потребителю надо, чтобы у него было тепло в квартире зимой и прохладно летом. А все, что ему продают, — это некие кубики, из которых человек сам должен сложить комфортную среду обитания. В какой-то момент появится кто-нибудь, кто просто продаст ему комфорт...

— ... Неважно, обеспечен он теплоносителем в виде воды...

— Да, а уж откуда он возьмет это тепло ли холод — это совершенно другая история. Люди на самом деле сильно устали от общения с гигантскими компаниями, которые навязывают им свои условия. И зачастую они ведут себя не экономически целесообразно, а вызывая нецелесообразно, отказываясь от взаимодействия с чем-то большим и переходя к своему собственному способу как-то устроить свою жизнь. Поэтому что людям комфортнее чувст-

вовать себя независимыми от больших монстров. Наверное, это существует постольку, поскольку монстры существуют и способны выступать «поставщиком последней надежды». Но когда-нибудь от них тоже начнут отказываться, потому что эта «последняя надежда» в расчете на киловатт будет становиться все дороже и дороже, и в какой-то момент, как в наших условиях, последний потребитель единой энергосистемы (не в ближайшие десять лет, конечно) заплатит за последний киловатт-час, отпущенный из этой энергосистемы, 2 трлн руб. И на этом, видимо, обанкротится.

— Сократятся ли потребление традиционных энергоносителей?

— Вполне вероятно, что потребление того же природного газа сократится не будет и останется через десять лет на сегодняшнем уровне. Просто доля его в общем балансе существенно уменьшится. Будет, безусловно, огромное количество тепловых станций — не только крупных, но и мелких, работающих на конкретных потребителях. Правда, при этом угольных станций в развитых странах, думаю, не останется совсем — сегодня даже Германия начинает их закрывать.

— В каком направлении будут развиваться технологии накопления электроэнергии?

— Они будут разные, и отрасль хранения энергии станет весьма масштабной. Наверняка очень активно будет развиваться тема, связанная с водородом, — большая доля ВИЭ приводит к тому, что надо будет не только хранить, но и транспортировать большие объемы энергии в какой-то другой форме. И, судя по тому, что сегодня уже в работе — по водородному альянсу, по японским проектам — есть очень существенная вероятность того, что хранение и транспортировка энергии сможет осуществляться в форме водорода. Особенно если учесть, что теоретически его можно подмешивать к существующему природному газу. Долой углеродного топлива в неуглеродном можно уменьшать постепенно. А есть еще масса разных способов его замешивать — в аммиак, какие-то специальные жидкости.

Возможно, построят системы, основанные на накоплении путем подъема груза. В Техасе уже есть такие решения: там поезд загоняют в горку, а потом они съезжают. Есть

стартапы, которые пытаются использовать для этой цели уже существующие шахты, — они бывают очень глубокими, километровыми...

Одновременно будут развиваться и химические системы хранения энергии. Главное — разные технологии позволят выгодно и практически хранить энергию как в масштабах энергосистемы, так и для отдельного домохозяйства. Причем весьма вероятно, что в домохозяйствах будет храниться гораздо больше электроэнергии, чем в крупномасштабных системах, — отрасль будет гораздо более распределенной. А поскольку повсеместно планируют переходить на электромобили, будут усиливаться электрические сети — в первую очередь распределительные. Это тоже, наверное, характерный признак: распределить становится центром, вокруг которой выстраиваются микрогриды.

— А магистральные сети?

— Они, разумеется, останутся, поскольку сохраняются их необходимость для крупномасштабной балансировки и для того, чтобы перебрасывать дешевую электроэнергию между удаленными точками. В высоковольтных сетях, в наиболее нагруженных точках, скорее всего, будет происходить замещение на передачу постоянного тока. Кстати, то же будет происходить и на уровне распределительных сетей. В целом сети постоянного тока будут использоваться гораздо шире — в первую очередь потому, что основное потребление в современных домохозяйствах — на постоянном токе. Это гигантский резерв эффективности, потому что любое преобразование означает потери.

— А будут ли вообще строить сверхдлинные передачи?

— Мне кажется, их больше никто строить не будет. Идеи создания какого-нибудь паназиатского, китайского кольца — это политические интриги. А в регионах типа Индии, Африки, в горных районах, где гораздо ниже уровень энергообеспеченности, проблема будет решаться за счет локальных источников и локальных микрогридов, и уже они будут агрегироваться в какие-то более крупные образования по мере необходимости. Все технологии для этого — это не технологии будущего: они есть уже сегодня, но, возможно, будут появляться чуть более эффективные.

Развитие технологий, связанных с полупроводниками и силовой электроникой, — это один из технологических стеков, ведущих систему к самобалансированию. Наряду с хранением энергии, интернетом вещей (IoT) и так далее. Если бы в свое время у Теслы были технологии преобразования, поднятия уровня напряжения, например, или поднятия тока в линии без использования трансформации в переменный ток, скорее всего, он бы у Вестингауза эту конкуренцию выиграл. Потому что генераторы простые, все легче, понятнее. Но трансформаторы были известны, а вот силовой электроники не было. Поэтому победила концепция многофазного тока (у Вестингауза изначально была многофазная модель, не трехфазная). Если бы тогда это можно было сделать, скорее всего, мы имели бы какую-нибудь другую энергосистему.

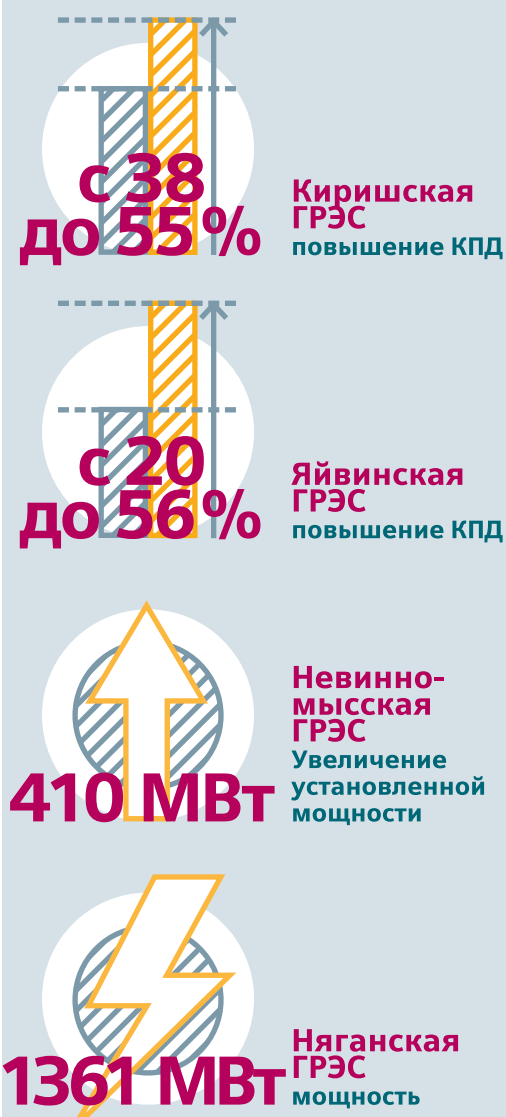
Я подозреваю, что способы перераспределения энергии на постоянном токе будут развиваться быстрее, чем технологии переменного тока. Понимаете, зачастую нет смысла ни в каком смартгриде, умных реклоузерах и прочем, если нет необходимости обеспечить баланс. Чем занимается диспетчер? Балансом. Баланс в энергосистеме переменного тока — штука очень сложная. Он описывается большим количеством уравнений с комплексными неизвестными, много расчетов, много узлов. А если собирается система из микрогридов, каждый из которых по мощности просто сбалансирован на постоянном токе, то переходных процессов никаких не возникает — как в автомобиле. Нет необходимости обеспечивать баланс между горящими фарами и мощностью генератора в двигателе. Технологии сейчас активно разворачивают энергосистему к потребителю, она становится более распределенной. Эта система гораздо проще и теперь оказывается ещё и выгоднее. Осознание этого вслед за зарубежными коллегами постепенно приходит и к нашим регуляторам, хотя для них это пока скорее травмирующая информация — слова уже произносятся правильные, а решения обращены в защиту и сохранение прежнего уклада. Вероятно, позднее, более сложным и затратным путём, но и мы придём к тому, что уже активно развивают и используют в энергетике другие страны.

**Интервью взяла  
Наталья Скорлыгина**

## SIEMENS Ingenuity for life\*

В рамках программы ДПМ за последние 10 лет было построено около 130 новых электростанций общей мощностью почти 30 ГВт, что обеспечило повышение КПД всего парка ТЭС на 2–3 %

Проекты с использованием оборудования «Сименс» для ДПМ



\*Изобретательность для жизни

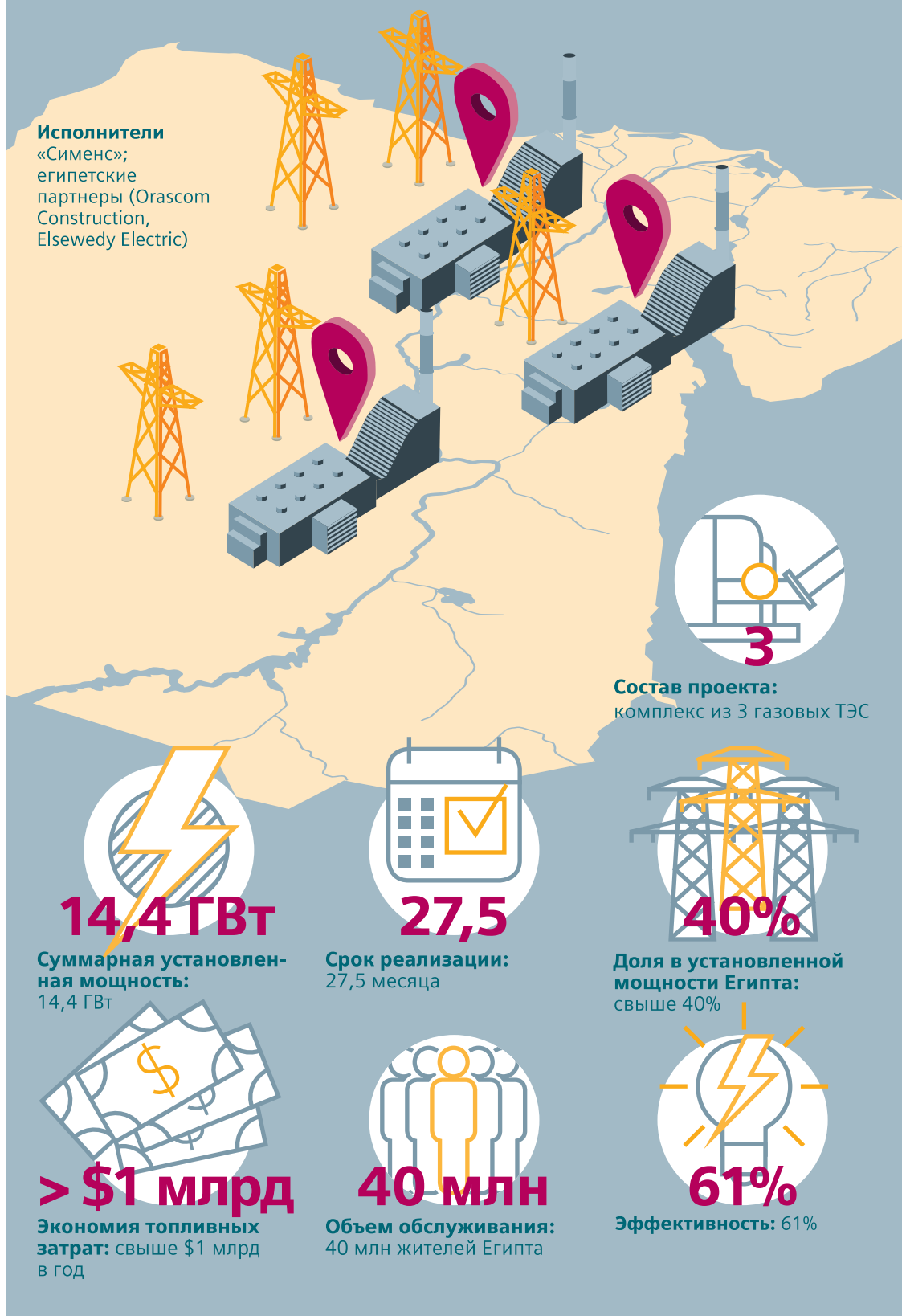
ДПМ-2



Для ДПМ-2 требуется высокий уровень локализации.

- Под Санкт-Петербургом в 2015 году открыт завод «Сименс Технологии Газовых Турбин».
- Производство газовой турбины SGT5–2000E локализовано более чем на 50 %.
- «Сименс» планирует довести уровень локализации сервиса лопаток турбин до 100 % в новом цехе.

Мегапроект «Сименс» в Египте



Источник: «Сименс»

реклама